



TITLE:

後進国開発における技術選択基準論 - セン・モデルを中心として -

AUTHOR(S):

本山, 美彦

CITATION:

本山, 美彦. 後進国開発における技術選択基準論 - セン・モデルを中心として -. 経済論叢 1968, 102(1): 65-84

ISSUE DATE:

1968-07

URL:

<https://doi.org/10.14989/133285>

RIGHT:

經濟論叢

第102卷 第2号

国家独占による競争条件の 創出と軍需調達制度の合理化	池 上 惇	1
雛型交渉と産業別労働組合	赤 岡 功	21
ケインズ「管理通貨」思想の原形	葛 西 孝 平	40

研究ノート

中堅企業調査について	田 杉 競	55
------------------	-------	----

書 評

「貨幣と征服」	島 恭 彦	66
---------------	-------	----

昭和43年8月

京都大學經濟學會

後進国開発における技術選択基準論

——セン・モデルを中心として——

本 山 美 彦

投資資源の貧困な後進国にあっては、経済発展計画を立案するさいに、資本の合理的な配分が死活的重要さをもつ。可能な多種のプロジェクトの中でもっとも適したものを選択するさいに確固たる投資基準理論が必要とされ、産業部門間の投資配分と生産部門における技術選択が具体的な課題となり、計画経済全体というマクロ的観点からは雇用の極大化、所得の極大化への志向、工業化目標における重工業か軽工業かが解決さるべき問題となり、1企業単位のマクロ的観点からは機械と労働力との組み合わせの技術選択の問題となる。伝統的な接近法は「限界」原理である。この原理は各セクター間の限界投資の収益率ないしは生産性が等しくなるように投資配分を行うべきである、とする。これが、資本が比較的稀少で労働力が比較的豊富な資源状態にある後進国に適用された場合、逆の資源状態にある国よりも資本の限界生産性が高く、労働の限界生産性が低い地点において投資が決定されるべきだとの主張になる。この範囲内で資本は「浅く広く (widely and thinly)」配分されるべきで、資本集約的技術よりも労働集約的技術選択が有利であると考えられている¹⁾。しかし、別の経済学者は上記の方式では経済構造の合理的変革なり離陸を達成しえないと断定し、他のセクターが資本の涸渇を起そうが、高度の技術で装備された工業セクターに戦略的重要性を認め、資本集約的技術の採用を主張する²⁾。いずれの技術選択も産出高水準、国民所得水準の引き上げを工業化を通じて達成しようと

1) J. Polak, "Balance of Payments of Countries Reconstructing with the Help of Foreign Loans", *Quarterly Journal of Economics*, Feb. 1943; N. S. Buchanan, *International Investment and Domestic Welfare*, 1945.

2) P. C. Mahalanobis, "Some Observations on Process of Growth of National Income", *Sanhitya*, Vol. 12, 1953, 等。

し、そのための労働生産性向上の必要性を認識している。従って両者の決定的な相違は1単位投資あたり最大の雇用を図ることにより失業問題を解決しようとするのか、現在投資の労働吸収能力を度外視して高い資本集約度技術採用による高い生産性と、多量の剰余の獲得により資本形成を第一義に考えるか、の違いにある。

A. K. センは、自己の時系列分析を提示することにより両者の時間的概念を明確にして両者の総合化を図っている³⁾。その分析は産出高・雇用のタイムシリーズ的分析で一貫し、技術選択の問題は時間選好の問題でありその価値判断の問題、いわゆる社会的最適貯蓄率の問題に帰着する。しかし、後進国における経済開発の問題、より厳密な意味での工業開発モデルを、センのように時間選好という極限された領域に持ち込むのは誤りである。自立的経済達成のための構造変革を具体化する技術選択論でなくてはならない。本稿の目的は、重工業優先モデルの開拓者としてドップ⁴⁾と並び称されるセンのモデルも、新古典派的な制約条件から脱することができず、さらには厚生経済学の効用概念と同じ誤謬を犯している点を吟味することにある。

I センによるSMP基準理論批判

「十分に定義された社会的厚生関数を、体系の物理的制約のもとで極大にすることを目的とすれば、投資配分は投資の社会的限界生産力（社会的厚生に対する限界貢献度）が各用途において均等になるように行われねばならない。」⁵⁾という限界生産力の接近法は、より多くの資本が採用され、それが一定の労働と結びつくとき追加的投下資本量の附加する生産物（又はその効用）は次第に逓減するとの前提に立つ。しかし、任意のプロジェクトにおける投資の限界生産力比の均等という条件のみならば、社会的投資最適点ないしは産業構造政策の問題

3) A. K. Sen, "Some Notes on the Choice of Capital Intensity in Development Planning", *Quarterly Journal of Economics*, Nov. 1957; A. K. Sen, *Choice of Technique*, 1960.

4) M. Dobb, *Economic Growth and Planning*, 1960, 石川滋・宮本義男訳「経済成長と経済計画」1965年。

5) P. A. Samuelson, *Foundations of Economic Analysis*, 1947.

を具体的に解決しえない。すなわち社会的厚生関数なるものを論理的に明示化せねばならないし、その内容・変数の性質・諸制約条件の経済学的意味を具体的に規定する作業が残されているのである。特に後進国では市場価格や内部収益率の数値は信頼しうるパラメーターではないし、貨幣経済が普及していないという特性にもよるが、投資の外部経済効果が大きく、市場価格で評価した内部収益は大局的に見た投資効果の一部にしかすぎないことを考慮に入れるとき、投資優先度の指標をいかに決めるべきか、内部収益率をいかに改訂して使うべきかが重要な課題となる。この観点から自己のモデルを提示したのがカーンとチェネリーである。例えばチェネリーは私的な内部利潤率を社会的観点から評価し直し、市場価格でなく shadow price⁶⁾ を用いる。その上でブキャナン、ポラック等の回転率基準を修正し各投資プロジェクトの社会的価値評価をおこない、資金調達限界内だけのプロジェクト採用という方法をとっている。そのモデルの過程は省き、結論のみを示すと、社会的限界生産性は (Social Marginal Productivity)

$$S.M.P. = \frac{V}{K} - \frac{C}{K} + \frac{Br}{K}$$

で表現される。ここで V は社会的価値、 C は国内要素のコスト合計、 B は全体としての国際収支効果、 r は Y (国民所得に対する効果) と B の限界代替率、すなわち外貨の shadow price の逆数とする。また K は資本増加額である。結局 SMP は次の 3 要素からなる。(a) 投資単位当り国内経済附加価値、(b) 投資単位当り操業コスト合計、(c) 投資単位当り国際収支プレミアム、この (a)(b) を結合して次のようにも書き直せる。

$$SMP = \left(\frac{V}{K} \right) \left(\frac{V-C}{V} \right) + \frac{Br}{K}$$

すなわち SMP は社会的価値に対する、社会的価値とコストの差額比 $\left(\frac{V-C}{V} \right)$ に、資本回転率 $\left(\frac{V}{K} \right)$ を乗じたものと国際収支プレミアを加えたものである。

6) 経済に構造的不均衡が存在する場合現実の市場価格は適正な資源配分をもたらさない。潜在失業が大量に存する場合現実賃金は過人に評価されている。これらを資源賦存状態に適合するように修正した価格が Shadow Price である。c.f. A. K. Das-Gupta, *Planning and Economic Growth*, 1965, p. 111.

以上の式に投入係数逆行表を用いて数値を決定する。この基準を労働豊富な後進国に用いると、労働の shadow price は零なので労働集約産業に特化する方が資本の回転率も高く資本収益も高い⁷⁾。また比較的有位の1次産品特化は第3の要因たる国際収支効果を高めることも容易に解る。

この理論に対するセンの批判は、労働費用の捉え方に集中している。SMP基準理論の労働費用概念は二種類あり、1つはカーンの opportunity cost であり、1つはチェネリーの shadow price である。この二種の概念は同じで、A部門からB部門へ生産要素を移す場合に、A部門の本来的な価値が犠牲になる。この犠牲になった価値が機会費用というものである。大量の擬装失業者のある後進国では、労働人口を一部移動させても何ら生産物の減少をきたさないゆえ、労働の機会費用は零とみなされる。従って、カーン自身ものべている如く、SMP基準はボラック＝ブキャナンの基準（資本係数極小化基準）に一致する。チェネリーの立論も同様である。

この基準に対しセンの批判は次のようなものである。すなわち、もし現時点の産出高を極大にしようとするなら、労働はその機会費用で評価されねばならない。しかし将来時点を問題にする時には資本の蓄積に支配される所得の成長率を考えねばならない⁸⁾。雇用が変数であるとき、産出高極大が経常消費以上の剰余率をも極大にする根拠はなく、むしろ臨時的賃金支払分による購買力増加のため社会的総消費は増大する傾向にある。このさい労働コストは、追加的雇用1単位より誘発される臨時消費分に等しい。従って追加的雇用による産出物増加が、誘発される消費増加率よりも少い時、投資可能剰余量は減少の傾向すら示す。「将来のことを考えなければ、SMP基準は正しい。しかし長期的には正しいと言えない。」⁹⁾以上がセンの与えた批判の概要である。確かに、労働で測定された投資可能量は消費財部門に現存している剰余の大きさにより決定

7) H. B. Chenery and M. Bruno, "Development Alternatives in an Open Economy: The Case of Israel", *The Economic Journal*, March 1962.

8) A. K. Sen, *op. cit.*, in *Quarterly Journal of Economics*, p. 563.

9) A. K. Sen, *ibid.*, p. 565.

されるから、生産性の上昇が剰余率、従って将来の投資潜在力に与える効果を認めるなら、最低の費用対生産性比率を示す技術選択が唯一の選択だとは言えなくなる。剰余の大きさについては、観念的な賃金ではなく支払われねばならない実際賃金が問題であり、雇用の増大が投資潜在力の拡大に有害な方策によってのみ達成されるものとするれば、近い将来の雇用水準の低下を招来することが考慮に入れられねばならない。この意味から、SMP 基準の示す投資の回転率、費用化率、国際収支効果の計測は、一時点の尺度という点に大きな制約をもつ。資本蓄積が用意されねばならない消費と投資の構成といった問題を、この基準理論は射程外におく。この点を指摘したセンは正しい。しかし、SMP 基準の今1つの弱点、すなわち限界分析の妥当性についてセンは疑おうとしない。SMP 基準は各産業における一定の大きさのプロジェクトを前提して、その効果に順位をつける。しかしその場合、この順序づけは投資額のそれではなく、各部門の投資額の大きさは前提とされていることに注意せねばならない。亜炭の SMP が大きいからといって、亜炭ばかり採掘しても仕方がない。鉄鋼の SMP が小さくとも開発計画全体から見て優先順位が与えられることもある¹⁰⁾。投資額の量的配分に順位を与えない投資基準は、計画経済において何の意義をも有しない。経済構造を所与として、過去の趨勢を将来に投影するだけの理論を静態論だと定義するとき、後進国にとり必要な経済構造の積極的改革を度外視し、現時点の産出極大か、将来の極大かという単なる時間的区別を行うセンもやはりその色彩が強い。SMP の効用概念の批判を行わず、ただ労働費用が零か正かの点のみにこだわる点に如実にその欠陥が示される。

II 再投資率基準論に対するセンの批判

SMP 基準論にボレミックを提出するものとして、ガレンソン＝ライペンシュタインの理論が定立した。この理論は、成長の最適目標を1人当り産出高の極大に求め、現時点の国民所得極大よりも将来の平均所得の極大を目指してい

10) 篠原三代平編「産業構造」1961年、207頁。

る。すなわち投資の最適基準は貯蓄率を、従ってまた再投資率を極大にするものであり、「他のいかなる投資形態よりも各労働者により生産力を附与するような投資選択が望まれる。」¹¹⁾と考えられている。ここで再投資率とは、

$$r = \frac{1}{c}(p - ew)$$

で定義される。但し p : 機械1台当り産出高, e : 機械1台当り就業労働者数, w : 実質賃金率, c : 機械1台当りコスト, である。さらに利潤の殆んどが投資され、賃金の大部分が消費されとの仮定がおかれる。特徴的なのは、労働力の品質といった人的要素を別にすると、1人当り産出高を決定するものは資本・労働比率（資本集約度）であると考えられ、その系論として資本の稀少なところにおいてすら資本集約的技術を有利と考える基準が生じる。また農村の資本係数は一般に低く、都市のそれは高い。従って農村に対し都市、農業に対し工業を優先すべきだと結論される¹²⁾。しかし注意せねばならないのは、依然として限界接近法がとられていることで、「資本の1人当り限界再投資分が様々の用途で近似的に等しいように投資配分がなされる時、もっとも適切な投資配分となる。」¹³⁾と言っている。この基準の示す方程式はハロッドの基本方程式と同一である¹⁴⁾。

$$r = \frac{1}{c}(p - ew) = \left(\frac{p}{c}\right)\left(1 - \frac{ew}{p}\right) = \frac{s}{a}$$

$$\therefore ar = s \quad \text{但し } a = \frac{c}{p} \text{ (資本係数), } s = \frac{1}{p}(p - ew) \text{ (貯蓄率)}。$$

ただハロッドの如く、 s を固定して資本係数の極小のみに成長率極大を考えるのではなく、資本係数を高めることにより s を操作することが考えられている相違がある。とは言え、 p , c , w の構造方程式に基いた相互関連は明確に関数化されてはいない。

センはこのガレンソン＝ライベンシュタインの基準理論に対し3つの論難を

11) W. Galenson and H. Leibenstein, "Investment Criteria, Productivity, and Economic Development", *Quarterly Journal of Economics*, August 1955, p. 345.

12) *Ibid.*, p. 360.

13) *Ibid.*, p. 351.

14) A. K. Sen, *Choice of Technique*, 1960, p. 26.

加える。その1つは、消費性向の違いを考慮に入れた時、初期になされる投資量と技術選択とが無関係なのはおかしいとすることである。センの指摘は重要である。すなわち再投資基準はこれだけで資本集約技術の採用をアブリオリに指示しない。常識的な意味での1企業の利潤率極大の基準は資本集約的技術が採られるが、労働集約的技術の方が先の技術より貯蓄率が高い場合は後者が選択される。しかし貯蓄率と技術がどういう相関関係があるかは経験的にも立証されていない。センはこの不確定に対し、利潤はすべて再投資され、賃金はすべて消費されるという仮定をおくことにより避けようとしている。このとき再投資可能な剰余の極大とが一致すると言う。しかしこの仮定をおいても、再投資基準は具体的な技術の採用を指示しない。この基準が限界概念を使用する以上、そこから当然帰結する均衡概念から抜けきることはできない。言え換えれば限界分析の手法は技術選択の自由度を持たない。生産関数と賃金率が決まれば、資本集約度、利潤率も決定される。この場合次の常識的批判にも答え得ない。

「労働者1人当たり資本装備率が高まる時は、一定限度までは労働生産性は向上する。しかし装備率がこの限度をこえて上昇するとき限界資本の効率が遞減し低下する場合すらある。(この基準は)資本の限界性の移動を考慮していない。」¹⁵⁾

第2の批判は、国際収支効果を見捨てるのは、後進国の実情に沿わないとする。ガレンソン＝ライベンシュタイン自身この問題は「数限りない金融的諸条件に依存しているので、別個に考察すべきである。」¹⁶⁾と言っている所以この批判は的はずれだが、センの問題意識がどこにあるかがはっきりする批判である。この批判の仕方は後に説明する。

第3の批判は時間選好の問題である。

「この基準は現在所得は将来所得よりも価値ある事実を見捨ている。SMP

15) International Labour Office, "Some Aspects of Investment Policy in Underdeveloped Countries", *International Labour Review*, Vol. LXXLII, No. 5, May 1958, p. 404.

16) Galenson and Leibenstein, *op. cit.*, p. 346.

基準が現在に力点をおくのに対し、再投資基準理論は極端な将来に基準をおく。高い再投資率は高い所得成長率をもたらす、将来の高い所得を約束するが、それだけでこの技術を採用する理由にならない。……この時間選好の問題は複雑で技術選択理論を展開しようとするとき、どうしても考えなければならない問題であり、これを無視することは不合理である。』¹⁷⁾ 要するに *SMP* 基準理論は現時点の近視眼的効用極大しか考えないのに対し、再投資基準は無限の将来しか考えない極端論である。従って最適の技術選択理論は、一定計画期間内の複合的技術の組み合わせの問題に説明を与える理論だということである。しかし一体技術選択論の課題は何なのか。後進国開発理論の重要な一翼を荷うもので、硬直的経済構造をフレキシブルなものにするための基準が考えられてきたのではないのか。センのように、現時点の満足か、将来の満足かという把え方をしてしまうと、そもそも後進国開発理論の存在意義をも疑われることになるだろう。

以上の吟味で、センの特徴はかなり明瞭になった。以下センのモデルそのものに入る。

Ⅲ セン＝モデル

センは *SMP* 基準理論、再投資率理論のいずれをも摂取しようとする。種々のプロジェクトに際し投資量の可変性を考慮しながら実質所得の流れを割引率 (rate of time discount) の概念を導入しつつその時系列表をつくる。この時系列はエクスタイン¹⁸⁾、ラージ¹⁹⁾の計算も意図において似ている。センは単純なモデル、部門間モデル、開放モデルの3つを立てている。まず第1の単純モデルを説明する²⁰⁾。前資本主義的家族的小農セクター (Bセンター) と国営企業先

17) A. K. Sen, *op. cit.*, in *Quarterly Journal of Economics*, p. 567.

18) O. Eckstein, Investment Criteria for Economic Development and the Theory of Intertemporal Welfare Economics", *Quarterly Journal of Economics*, Feb. 1957.

19) K. N. Raj, "Small Scale Industries—Problem of Technological Change", *Economic Weekly*, April 7 and 14, 1956; K. N. Raj, "Application of Investment Criteria in the Choice between Projects", *Indian Economic Review*, Aug. 1956.

20) A. K. Sen, *Choice of Technique*, Chap. II.

進セクター（Aセクター）の2つが想定され、前者は大量の擬装失業が存在しAセクターに無限の労働力を供給できる自立的生産をなす。Aセクターの技術選択が課題であり、その投資源泉は経常産出高から経常消費を控除したものである。Aセクターはさらに資本財生産部門（ c 部門）と消費財生産部門（ i 部門）の2つに分けられる。さらに次の8つの仮定がおかれる。(1)資本財は機械で装備されない（unaccompanied）労働のみで生産、(2)資本財は減価しない耐久資産、(3)生産要素は資本と労働のみ、(4)規模の収益不変、(5)投資の懐妊期間同一、(6)実質賃金率同一、(7)賃金は完全に消費、剰余は完全に再投資、(8)技術進歩なし。2つの代替技術、 H （高い資本集約技術）、 L （低い資本集約技術）が考えられ、 w （賃金率）。 a （資本集約度＝ C 部門で1人追加雇用するに充分な固定資本を生産するための i 部門労働者数）、 p_c （ C 部門労働生産性）、 L （雇用労働者数）。添字は i 部門、 C 部門を示す。 C （Aセクターのコーン総生産額）ダッシュをつけたものが H 技術。

$$C_1 = L_{c1} \cdot p_c = \frac{L_{i0}}{a} \cdot p_c = \frac{s \cdot p_c}{w \cdot a}$$

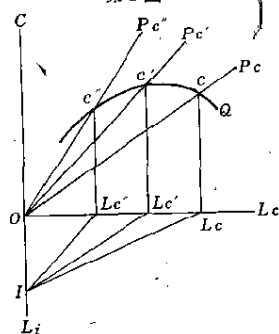
従って L か H かの選択は、 $\frac{p_c}{a}$ と $\frac{p_c'}{a'}$ の値いかんによる。これは現時点の産出高のみを考えた基準である。将来時点を考えての雇用は（ N ）

$$N_1 = \frac{s}{w \cdot a} (p_c - w)$$

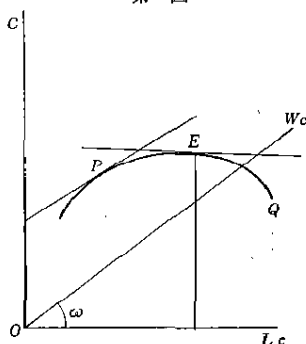
従って成長率極大を考えた L か H かの選択は $\frac{1}{a}(p_c - w)$ と $\frac{1}{a'}(p_c' - w)$ の値いかんによる。この条件は再投資基準と一致する。今

これを図示すると、定義より $\tan \angle LiL_cO$ が資本集約度を表わす。横軸 L_c は総雇用数ではなく追加的雇用であり直線 OC の傾きが労働生産性を表わす。 Q は連続的生産曲線であり、収穫逓減を前提している。第1図で理解できることは、資本集約度が高くなるにつれて、労働生産性も増加する関係である。第2図は最適技術選択が示される。 OW の傾きは消費財生産部門の賃金率を示す。

第1図



第2図



労働費用零なる現時点の産出高極大のためには、曲線 Q の頂点たる E 点が選択されるが、成長率極大のためには剰余率の極大、すなわち曲線 Q に対する接線の傾きが OW に平行となる点 P が求められる。このように一般的には資本集約度の高い技術ほど有利だが、低賃金の存在、労賃に支出された分が税等の強制的所得移転による回復の度合いが大きいほど資本集約度は低くてすむ、とも考えられる²¹⁾。次にセンは時系列表をつくる。Bセク

ターの産出 Y_0 、その剰余額 S とすると、 L 技術による C 生産は第1期 $(y_0 - \frac{sp_c}{w \cdot a})$ 、第2期にはAセクターの剰余も含めて、 $(\frac{s \cdot p_c (p_c - w)}{(wa)^2})$ 従って第 n 期の C 生産は

$$Y_n = Y_0 + \frac{s}{w} \cdot \frac{p_c}{a} \left[1 + \left(1 + \frac{p_c - w}{wa} \right) + \dots + \left(1 + \frac{p_c - w}{w \cdot a} \right)^{n-1} \right].$$

ここから期間総和は、

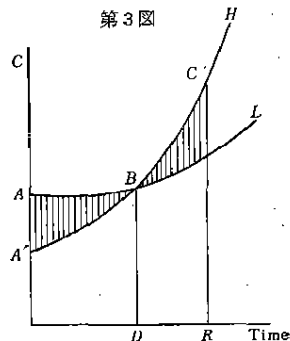
$$\sum_{t=1}^n Y_t = t Y_0 + s \cdot p_c \cdot \frac{\left(1 + \frac{p_c - w}{aw} \right)^n - 1}{\frac{p_c - w}{aw}} \cdot \text{である。}$$

同様の計算を H 技術につき行い、両技術による総和の差 D_t は、

$$D_t = a'w \cdot \frac{s \cdot p_c'}{p_c' - w} \left[\left(1 + \frac{p_c' - w}{a'w} \right)^n - 1 \right] - aw \cdot \frac{s \cdot p_c}{p_c - w} \left[\left(1 + \frac{p_c - w}{aw} \right)^n - 1 \right]$$

H 技術は初期には L 技術よりも低い産出額しかもたらさないが、長期的にはより高くなる。 R 期は回復期と呼ばれるものであり、この時点で H 技術と L 技術との産出高総和が等しくなる。従って計画期間をどこにとるかによって選択されるべき技術も異なる。 R 期よりも短期をとるとき L 技術が有利とされ、 R 期よりも長期をとれば H 技術が採用されるべきだとする。

第3図



21) A. K. Sen, *op. cit.*, in *Quarterly Journal of Economics*, p. 577.

第2のモデルに移る²²⁾。i 部門に固定資本を導入し、それを生産する j 部門を加える。j の労働者は機械の助けを借りない。a と同様の定義のされ方で、i 部門資本集約度を b とする。問題は b がいかなる値をとり、a に反作用をするかである。

$$L_{it} = \frac{1}{b} \sum_{x=1}^{t-1} L_{jx} \quad \text{同様に} \quad L_{et} = \frac{1}{a} \sum_{x=2}^{t-1} L_{ix} \quad (\because L_{it} \equiv 0)$$

$$\therefore L_{et} = \frac{1}{a \cdot b} \sum_{x=1}^{t-2} x \cdot L_{j(t-x-1)}$$

$$Y_t = L_{et} \cdot p_e + \bar{Y} \quad (\bar{Y} \text{ は } B \text{ よりも生ずる所得})$$

$$S_t = L_{et} \cdot (p_e - w) + \bar{S} \quad (\bar{S} \text{ は } B \text{ での余剰})$$

$$S_t = (L_{jt} + L_{it}) \cdot w$$

$$A = \sum_{t=1}^j Y_t, \quad \frac{\partial A}{\partial b} = 0 \quad \frac{\partial^2 A}{\partial b^2} < 0$$

$$a = f(b) \quad \text{なる反比例式,}$$

以上の諸方程式より b が決定されるべきだとする。ここで p_e 一定の時 a, b は反比例、b が一定の時 p_e と a は正比例の関係にあるとされ、2つの部門の生産関数さへ解れば ab は解くことができると言う。

さらに第3のモデルに移る²⁴⁾。「外国貿易を考慮に入れなければ、後進国の技術選択は厳密な意味で考察されたことにならない。」²⁴⁾とするセンは、国際収支効果を考察するモデルを展開する。機械生産に際しては投資財の輸入が必要となる。L機械は労働力のみで生産され、H機械は輸入されねばならないと仮定する。消費財生産機械については減耗を考えず生産財生産機械については耐久期間を1年とする。H技術によるi部門雇用1単位に要する機械の価格をdとし、外貨獲得のため輸出しなければならないコーン1単位価格をgとすると、H技術によりi部門1人雇用費用は $(w + \frac{d}{g})$ 、コーン余剰は $(\frac{p_e - w}{a'})$ 、他方L技術を用いた場合 $(w + \frac{d}{g})$ の資金があればコーン余剰は $(w + \frac{d}{g}) \frac{p_e - w}{a} = w(1 + \frac{d}{g \cdot w}) (\frac{p_e - w}{a})$ 、従って技術の懐妊期間が等しい時にコーンに対する外国

22) A. K. Sen, *Choice of Technique*, Chap. III.

23) A. K. Sen, *ibid.*, Chap. V.

24) *Ibid.*, p. 69.

需要弾力性を η とすれば均衡状態から1単位輸出を強行すれば $\frac{1}{\eta}$ 値下るし、外国の機械供給の弾力性値を e とすると、需要増で $\frac{1}{e}$ 値上りする。従って比

較は、 $\frac{p_e' - w}{a'}$ と $\frac{p_e - w}{a} \left[1 + \frac{d \left(1 + \frac{1}{e} \right)}{w \cdot g \left(1 - \frac{1}{\eta} \right)} \right]$ いかんによる。結論的には、(1)他の条件が等しいとき、これらの弾力性が大きくなると資本集約的技術の方が輸入性

向の高いことを考慮に入れても有利になる。(2)貿易量が大きいき弾力性値は小さくなる。この結果資本集約的技術を使うときの生産増加に対し、収益は減減する。従って、ある水準までは機械生産が望ましいが、それ以上は手工業的技術の採用が望ましいという事態も起る。この場合は同一開発計画において同種の財の生産のための2つの技術が用いられることになる。(3)私的セクターの無計画な輸入を抑えるため政府の強力な干渉が必要となる²⁵⁾。

IV セン・モデルの批判

(1) 賃金の問題

まず第1の単純モデルの批判に移る。1つは賃金の問題である。大量の労働予備軍が失業またはそれに近い状態で存在するとき、社会的見地から労働費用は限界の職業における擬装失業者の零の労働生産であるとするSMP基準は否定できない面をもつ。しかし、産業における賃金がかかる労働予備の生活水準の生産性に等しいと仮定する必要はない。投資の決定要因としての剰余に関しては、観念的な賃金ではなく実際に支払わねばならぬ賃金だけが問題となる。労働を市場費用ではなく社会的費用で計算した場合に、単位資本当りについての極大の社会的収益を生む技術体系になりがちだが、一度労賃は実際に支払われるべきだとするなら事情は異なる。消費財部門の生産性水準が異なるごとに異なった水準の剰余、従って異なった投資の潜在力が存在し、生産性の上昇が投資潜在力に与える効果を認めねばならない。このとき最低の費用対生産性比率を示す技術のみが極大の成長をもたらすはしない。その意味を明確に指摘した

25) A. K. Sen, *op. cit.*, in *Quarterly Journal of Economics*, p. 529.

センは正しい。だが問題は賃金概念である。センは穀物賃金を仮定している。これは、実質賃金が労働者の必需品によって固定され、利潤が残りの余剰であると規定した古典派的発想である。この仮定は実質賃金水準が低下しえない場合に存在しなければならない関係、ないしは人口過剰な後進国の工業化計画（ここでは可能な最大蓄積率は賃金財産出高の成長率によって決定される）を分析するための有力な武器である。しかし、これと技術選択とが単純に結びつくと、技術選択は賃金率の関数になってしまい、賃金率の高低により技術が決る。いいかえれば後進国低賃金下では労働集約的産業が選択され、比較生産費説とは僅かの程度の差にすぎなくなる。そのさいに考えねばならないのは価格弾力性である。企業が専門化し、あるものはある種の賃金財を生産し、他のものは別の賃金財を生産するとなると厳密な非貨幣的体系は不可能になる²⁶⁾。賃金が貨幣で表示される場合には、実質賃金は商品価格を通じて明らかになる。実質賃金が特定商品表示で一定の価格をもちはじめの事情は、価格と費用の関係を決定する機構を必要とするが、センのモデルはこれを含まない。後進国のような價格的硬直的機構においては、賃金率の高低によって選択さるべき技術がそれに応じて変るというフレキシブルな想定は非現実的である。

(2) 技術的進歩の問題

第2の問題点は、生産性向上をもつばら投資の資本集約度の増大を通じて得られると仮定することにより、自らの理論から生産性向上を一般的に捨象していることである²⁷⁾。いわゆるヴィクセル過程的な新古典派の想定は、与えられた技術的知識のもとに、蓄積が資本利潤率を次第に低下させながら一連の生産関数曲線上を通過して、実質資本・労働比率を次第に増大させるという形態をとる。センはこの発想に忠実に従っている。しかし過程の進行につれて不断に低下する利潤率に気づきながら、それを極大にする技術が常に保障されるため

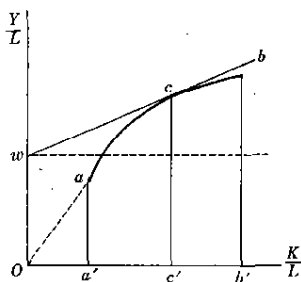
26) J. Robinson, *Essays in the Theory of Economic Growth*, 1962, 山田克己訳「経済成長論」昭和38年, 120頁。

27) Michał Kalecki, *Zarys Teorii Wzrostu Gospodarki Socjalistycznej*, 1963, 竹浪祥一郎訳「社会主義経済成長論概要」昭和40年, 120頁。

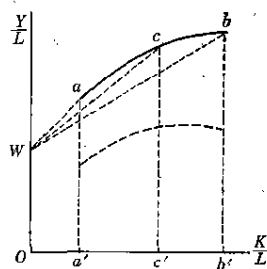
の耐久年限の長い工場設備の選択は可能なのか²⁸⁾、この点に大きな困難がともなう。センは耐久資産は減価しないとの仮定でこの困難を避けようとしているが、後進国という特殊な技術選択においてこの仮定が許されるだろうか。又技術進歩を捨象する場合、もし技術進歩が想定されることにより理論的帰結も変わらざるをえないとしたら、この捨象の仮定も不合理なものとなる。中立的技術進歩を採り入れてもセンの結論は変わらないとするのはドップである。技術進歩がある場合、「センの図形の上半分の目盛りを換える効果をもつにすぎないだろう。そこに示された所与の投資から生ずる雇用は、考察されている各々の資本集約度の下で同じ幅だけシフトする。これは3つの L_c 点の右側への転移、ならびに Q 曲線の右側への転移にともなう同じだけの上昇により表わされる。この Q 曲線上の接線が賃金線と平行する接点は、以前と同じ資本集約度を代表するであろう。」²⁹⁾

果してそうだろうか。センの図形を唯一のものとするかぎり、技術進歩をとり入れた理論的帰結は変化しない。しかしセンの図形も非常に特殊のものであり、他の図形を採用してはならぬ理由はない。横軸に資本集約度 $\left(\frac{K}{L}\right)$ をとり、縦軸に労働生産性をとる。賃金率のもとでは、 a' が最適資本集約度であるが、正值の賃金率のもとでは (ow) 、 w から引いた ab 曲線への接線の傾きが最大

第4図



第5図



28) ロビンソン、前掲書、203頁。

29) ドップ、80頁、脚註10。

利潤率＝剰余率を示す。この図形の方が、センが表現しているものより多くのものを含有するのでより適切だろう。ここでの最適資本集約度は c' である。いま中立的技術進歩を想定して、第5図のように生産曲線を上方にシフトさす。このようなシフトのさせ方でなければならぬ理由はないが、その可能性も否定できない。このときは wc の傾きの表現する利潤率が必ずしも最大とは言えない。もっとも低い資本集約度の対応する wa の傾きが利潤率最大となる。従ってこの仮定のもとでは資本集約度の増大は成長速度にマイナスの影響を与えるのである。このように生産曲線の上方移動を表現する技術進歩は、センの構想が持つ効果を著しく弱める。ここでセンの図形が誤っており、私が提示した（と言っても新古典派内で一般に認められている生産曲線だが）図形が正しいと断じようとしているのではない。センをはじめ新古典派の引く生産曲線がいかに根拠のないものであり、図形の簡単な変化のみで結論自体簡単にかわることを示したかったのである。収穫逡減の法則のみを表現するにすぎない生産曲線の使用は、かかる理由により無意味である。

(3) 生産曲線の内容の問題

上記の問題は生産関数の内容をもあやしくする。結論的に言えば、単に産出高で表示された生産関数は、その産出高の物的構成が明確に規定できねば無意味である³⁰⁾。利潤率がより低い場合には、より機械化技術選択を有利にする関係はこの生産関数で便利に示される。しかし曲線の形状だけとって考えると、この曲線に対応した経済の相対的分け前をどのように比較するかについて何も明らかにならない。これが明らかになるためには一曲線上の諸点で表わされる物的な技術的諸特徴と、諸曲線の間の価値関係をともに知らねばならない。伝統的生産関数における資本とは、金属でも木材でもない。それは物的関係と価値関係を混合していて、そのいずれについても確定的なことを教えてはくれない。技術選択がもっぱら資本集約度の観点からのみなされ、各プロジェクトの投資の順序づけなり、投資額の大きさについて、センは何も具体的提言をおこ

30) ロビンソン、前掲書、178頁。

なっていない。各部門の投資額の大きさは、一定の技術的条件や一定の需要の存在などが前提されていて、すでに与えられている。これは *SMP* 基準と何ら異なる欠陥を有することを示す。異なるのは賃金を正と考えるだけである。

(4) 部門間投資配分の問題

第4の問題点は、センの資本財部門技術選択と消費財部門のそれとの関連が不明確な点である。消費財部門労働生産性一定の時、消費財部門資本集約度(a)と資本財部門資本集約度(b)は反比例関係にあり、2つの部門の生産関数さえ解れば a , b を解くことができるとしている³¹⁾。センの第2モデルの方程式の解に自由度は存在しない。従ってセンのいうことももっともに聞える。しかし最後の方程式 $a=f(b)$ は、これだけでは何のことも解らない。それを解く具体的手がかりは与えられていない。C部門の資本集約度が、「C部門労働者1人を雇用するのに必要な機械生産に要する*i*部門労働者数である。」³²⁾と定義されている以上、C部門において1トラクター対1運転手という技術係数が想定されているのであろう。このことを確認すると、C部門における雇用はたとえ無限の労働力存在下でも、*i*部門の供給する資本設備ストックとその型により支配されることを認めねばならない。しかし固定資本を導入すると問題は複雑になる。すなわち資本財部門労働はC部門用設備を製造し、それゆえに成長に直接貢献するが、他の労働は常に翌年度の*i*部門新労働者が使用する機械の製造に従事しなければならないし、この部門(j)に雇用される割合が大きいく程、C部門成長率は低下するのである。センの考察した*j*部門が自己拡大の過程を進みうるのは、ただ資本財部門労働力の大きな部分を自己にふり向けるという犠牲を払った上でのことである³³⁾。C部門の剰余率が資本財部門の雇用を促進させるが、逆に資本財部門の生産する機械設備がC部門の雇用を規定する関係が考えられるとき、*i*部門における資本集約的技術を選ぶことは、一方で p_i を高め従って成長率を高める効果の反面、同時に支部門*j*への労働配分比率を、

31) A. K. Sen, *Choice of Technique*, p. 41.

32) *Ibid.*, p. 38.

33) ドップ, 前掲書, 65頁。

支部門 i の犠牲の下に変化させるという不利益をとまなうことがわかる。このとき支部門の技術選択の常識的ルールは、資本集約度の上昇による p_i を高める効果が、それが L_i を減少させる効果よりも大きい限りにおいて資本集約度引き上げをすべきだと言うことに落ち着くが、単にセンのように $\frac{1}{ab}$ の逆比例関係の趨勢を指摘しただけであったり、技術進歩の可能性を捨象してしまっただけでは、この常識より一步も出ない。センの場合は i 部門における L 技術の採用を不可避とするだろう。センに見落とされているのは j 部門の持つ「逆の加速度因子」という特殊的性質である。すなわち、 j は自らの循環的生産過程を構成し、必要とあればおそらく費用は高くつくにしても、それを使用する以前のときよりも大きい生産性をうみ出し、それ自体の改良型を再生産する能力をもつ機械を製造することができる、という可能性が前記の構造的決定論脱出の糸口を与える³⁴⁾。資本財部門に利用できる労働は累進的に j 部門に移され、そこでより安価な型の工作機械の使用による高い生産性をもつ高価な型の工作機械を生産することに専念させる。 j 部門の確立後には、より生産的な型の機械と労働の双方を再び支部門 i に輸出することができ、その後は p_i が単に大きくなるだけでなく、資本財部門労働力のうち一定の割で支部門に釘づけされねばならない割合も縮小する。しかしこの過程は初期における C 部門剰余拡大の機会を失い、それにより全資本財部門労働を累進的には拡大できない犠牲を伴う。当初の期間には消費及雇用の成長は皆無である。しかし、その後において一般的成長率は、 j の生産拡大に優先順位を与えなかった場合に比べ一層高くなる。二部門分割モデルのメリットは、かかる相互規定ができることにある。しかるに問題のこの特殊性を無視し計画期間を限定して L 技術か H 技術かの問題提起は意味をなさないであろう。

(5) 開放体系モデルの問題

この部門間相互規定の甘さが、センの開放体系モデルに重大な欠陥をもたらす。センは1次産品輸出が増大するにつれて、その価格は低下する（交易条件

34) 同上、78頁。

は悪化する) というものはや現在の国際貿易論では通用しなくなった静態的均衡理論から問題を出発させている³⁵⁾。その上で、1次産品に対する外国需要の弾力性、 H 機械の外国の供給弾力性いかんで L 技術か H 技術かの選択がなされる。従って計画当局のなすべきことは、この弾力性値をいかに詳しく計測するかの努力である。しかし、この種の値の計測は可能なのか。たとえ可能であったにしても、この値自体外国経済の景気動向に著しく影響され、決して一定しないであろうし、従って計画として信頼に足る数値にはなりえないだろう。しかもかかる静態的均衡論に立つかぎり、現在のように後進国の国際収支が著しく困難であり、1次産品輸出の増大が殆んど絶望的な状況下においては、後進国の採るべき技術は不可避免的に低技術となってしまう、選択の自由度は存在しなくなる。これは従来からの常識的ルールを一步も出ず、センの積極性は何もないと言っている。センの後の著作³⁶⁾では、開放モデルの大幅な修正をおこない、支部門の加速度効果を考慮に入れているが、今回は誌面の制約下で検討できない。

V 最適貯蓄率の問題

今まで既に述べてきたことから明らかな如く、センの時系列的分析は結局において最適貯蓄率の問題に帰着する。とはいえ、最近様々の形で論議されているこの種の議論に対しては、センは批判的である。最も典型的な最適貯蓄率の接近法は、現在消費と未来消費に関する価値判断を含み、効用の極大化を問題とするものである。そのさいラムゼー³⁷⁾のように将来の割引をせず、bliss の概念³⁸⁾を設定して限界的満足を考えるものや、消費増大にともなう限界効用逓減の仮定と時間割引率 (puretime discount) を採用するティンバーゲン³⁹⁾など

35) A. K. Sen, *op. cit.*, p. 70.

36) K. N. Raj and A. K. Sen, "Alternative Patterns of Growth under Conditions of Stagnant Export Earnings", *Oxford Economic Papers*, Vol. 13, No. 3, Feb. 1961.

37) F. P. Ramsey, "A Mathematical Theory of Saving", *Economic Journal*, Dec. 1929.

38) bliss とは、生産理論における収機逓減法則と同じ仮定のもとに、純効用と資本の関係が考えられていて、獲得可能な極大効用である。

39) J. Tinbergen, "The Optimum Rate of Saving", *Economic Journal*, Dec. 1956.

の違いはあるが、いずれも効用関数を使用している点で共通である。センはこの効用概念に対し、人間の感情は規範のないものであり、個人毎の消費限界効用の通減率を見い出すことは困難であり、効用が消費のみに依存するとも言えぬし、消費増大に直接関係しない資本財生産もあるが各国に満足を与える、等の理由で効用関数を一定義に設定しないと断言する⁴⁰⁾。特にティンバーゲンに対しては、そのアグリゲイトな効用関数⁴¹⁾がハロッド流の成長理論に基礎をおき、資本係数が一定で貯蓄率が一度限り操作できる政策変数としている点、そこでは社会的総消費と個人消費との関係が明確でない点、資本係数と貯蓄率との関係も見落している点、何よりも問題となるのは色々ある効用関数のどれを選択すべきかの基準をティンバーゲンが提示していない点、等を批判している。その反面センは将来の不確定、正確な経済予測の困難、将来における飛躍的技術進歩の可能性、旧設備廃棄の可能性の存在により効用的時間割引を全面的に否定しない⁴²⁾。彼は *SMP* 基準理論、再投資基準率理論を批判するさいにも時間的割引率の概念でもってした。このことは、センの時系列的分析が限定された計画期間内における所得の極大化を図ることが眼目となっていることを明確に表わす。確かにいかなる計画にたいしても時間的可視限界を設定するのは、技術的發展、人口の変化、人間の欲望の変化と言った未知数が存在しているため否定しえないものを含んでいる。もしもこの時間的可視限界が極めて狭いところにおかれるなら、計画はかなり正確に作用するし、その間に起りうる事態を数値的目標として記述することも可能だろう。その意味でセンの *H* か *L* かの技術選択論も有効性をもつだろう。しかし、この場合でも期間のとり方は恣意的であるし、それに何らかの実質的内容を与えることは難しい。技術選択についても、せいぜいより良い、より悪いと言った代替案を出すのが関の山だろう。この程度のものなら、後進国開発理論の一翼を形成することはできない。問題

40) A. K. Sen, "On Optimising the Rate of Saving", *The Economic Journal*, Sept. 1961, p. 480.

41) J. Tinbergen, "Optimum Saving and Utility Maximization over Time", *Econometrica*, April 1960.

42) A. K. Sen, *Choice of Technique*, pp. 85-86.

は、いかなる構造型の採用により、全体の成長率は最適となるかを検討することであり、資本財生産部門と消費財生産部門への投資配分、それら部門の構造的関係を明らかにすることである。従って、調整の実現だけを目的として、構造型に関しては中立的であるような計画化の形態は、ただその本来の半分以下の仕事をおこなっているにすぎないだろう⁴³⁾。計画化の基準を提供すべき場に、概念の明確でない時間的限界をセンのように設定して、技術選択の変更を促すことは無意味である。逆に、一定期間内での産出量極大分を計量しようとするとき、センのモデルは余りにも恣意的な仮定が多すぎて実際には適用できない。

後進国開発理論として数多く提出され、センの時系列的分析はその一翼たる技術選択論の領域において従来の基準の総合を図るものであると言われる。しかし、今検討してきたように、基準理論に時間的設定をすることは、その設定自体が恣意的であるので無意味である。また伝統的な生産関数に依拠した理論は、その生産関数が厳密な理論的検討の末に定立されたものでなく、収穫逓減法則を含有しただけのあいまいなものにすぎないので、仮定の変更により簡単にくつがえされるほど基盤の弱いものである。センのおこなった仮定と、理論的領域における本来的な抽象化とは全く別ものである。後進国のように経済の硬直化をみせている状況においては、経済の構造変化、近代化こそ志向されねばならないのに、資本集約度という極限された技術選択のみが論じられ、それも価格にフレキシブルな構造が前提されてしまっでは、本来後進国開発論の課題は何なのか、と新たに問い直されるべきだろう。(昭和42年9月17日脱稿)

43) ドップ、前掲書、16頁。